

## Analýza hlasu modelem sluchové dráhy

V. Vencovský<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Výzkumné centrum hudební akustiky, AMU v Praze, Malostranské nám. 12, 118 00 Praha 1

- **Forma:** E-poster
- **Kategorie:** Hlas

### Úvod:

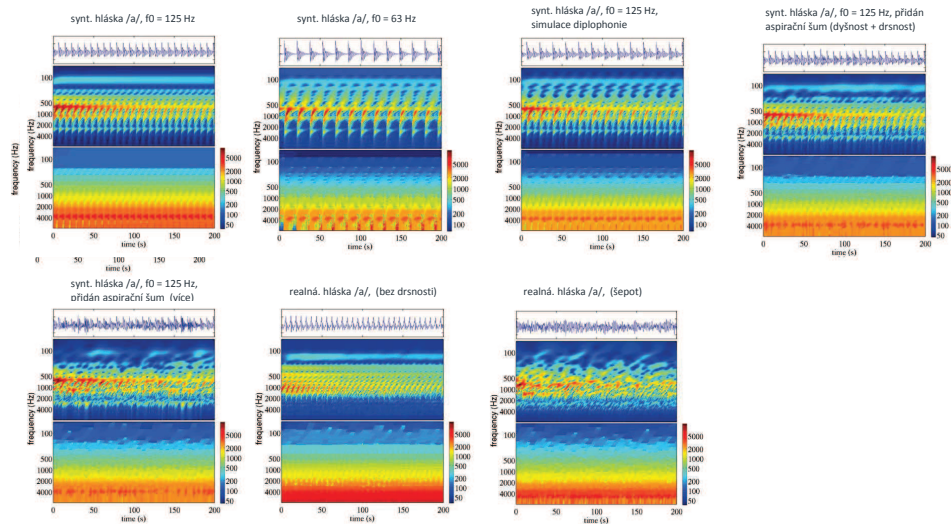
Patologické poruchy hlasu se projevují sníženou kvalitou hlasu. Takový hlas bývá charakterizován pojmy vycházejícími z jeho percepce, např. "rough" (drsný) nebo "breathy" (dyšný). Při akustické analýze se v časové nebo frekvenční oblasti určí různé metriky více či méně korelující s mírou drsnosti či dyšnosti, např. shimmer a jitter či poměr první a druhé harmonické [1]. Tyto metriky však nejsou vždy příliš spolehlivé [2]. Jelikož poruchy hlasu mají přímý dopad na to, jak je hlas vnímán, modely sluchové dráhy by měly dát percepčně bližší výsledky akustické analýzy

(zde [3] je prezentován systém detekující míru drsnosti pro různé typy zvukových signálů). V této prezentaci jsou zobrazeny výstupy z modelu sluchové dráhy při stimulaci drženými vokály. Již jen přímou vizualizací obálky nervového signálu a frekvencí určených z časových rozdílů mezi jednotlivými nervovými vzruhy je možné rozlišit signály, které jsou pouze drsné nebo také dyšné a usoudit, jak budou tyto signály vnímány. Vizualizaci dále umožňuje odlišit signály které evokují podobný percepční vjem, konkrétně diplofonický a velmi hluboký signál.

### Výsledky:

Každý obrázek je pro drženou hlásku /a/. Jednotlivé panely představují: horní panel: časový průběh hlasového signálu, střední panel: obálku získanou ze simulovaného signálu ve

sluchovém nervu, spodní panel: frekvenci určenou z časového rozdílu mezi nervovými vzruhy.



### Závěr:

Drsnost v hlase se ve výstupech modelu sluchové dráhy projevuje amplitudovými modulacemi obálky neurálního signálu. Nejméně drsné signály jsou syntetická hláska /a/  $f_0 = 125$  Hz a reálná hláska /a/. U těchto signálů jsou nejnižší harmonické velmi málo zmodulované (horizontální pruhy v panelu ve středu obrázků).

Velmi hluboká hláska /a/  $f_0 = 63$  Hz je také velmi drsná (harmonické jsou velmi zmodulované), ačkoli shimmer i jitter jsou rovné nule. Excitační průběh je také jasně odlišitelný od hlasu s diplofonií, kde jsou vidět modulační obrysy.

Přidání aspiračního šumu způsobí očekávané znáhodnění jak v obálce tak v časových rozdílech mezi nervovými vzruhy. Toto se projevuje i na nejnižších frekvencích a zřejmě to přispívá i ke zvýšené drsnosti dyšných hlasů. Možnost objektivně kvantifikovat dyšnost hlasových signálů z výstupů modelu sluchové dráhy bude předmětem další práce.

### Reference:

- [1] Kreiman, J. - Gerratt, B.R. - Berke, G.S. "The multidimensional nature of pathologic vocal quality", J. Acoust. Soc. Am. 96(3), pp.1291-1302 (1994)
- [2] Howard, D.M. - Abberton, E. - Fourcin A. "Disordered voice measurement and auditory analyses", Speech Communication 54 (3), pp.611-621 (2012)
- [3] Vencovský V. "Modeling roughness perception for complex stimuli using a model of cochlear hydrodynamics", ISMA, Le Mans, (2014)

Vzniklo díky institucionální podpoře na dlouhodobý koncepční rozvoj organizace ("IP DKR"), kterou Akademií múzických umění poskytuje MŠMT, projekt Zvuková kvalita

